

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 9 月 29 日 (29.09.2005)

PCT

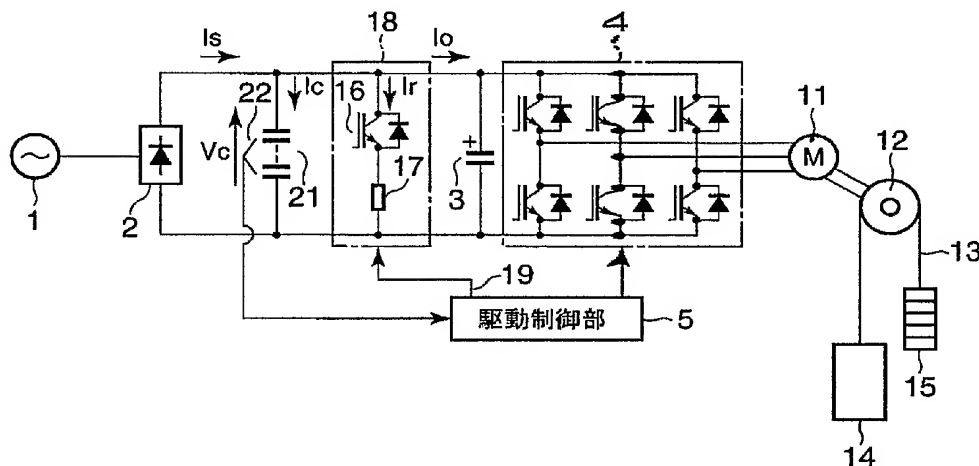
(10) 国際公開番号  
WO 2005/090216 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B66B 1/30, 1/34, H02P 7/63 KAISHA [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川六丁目 5 番 2 7 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005454
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 17 日 (17.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2004-078383 2004 年 3 月 18 日 (18.03.2004) JP  
特願2004-078382 2004 年 3 月 18 日 (18.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝エレベータ株式会社 (TOSHIBA ELEVATOR KABUSHIKI
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 高崎 一彦 (TAKASAKI, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒1830043 東京都府中市東芝町 1 番地 東芝エレベータ株式会社 府中工場内 Tokyo (JP). 門田 行生 (MONDEN, Yukitaka) [JP/JP]; 〒1830043 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社 東芝 府中事業所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山下一 (YAMASHITA, Hajime); 〒1050013 東京都港区浜松町一丁目 1 8 番 1 6 号 住友浜松町ビル 8 階 山下一特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: ELEVATOR CONTROLLER

(54) 発明の名称: エレベータ制御装置



#### 5... DRIVE CONTROL SECTION

(57) **Abstract:** An elevator controller having an ordinary structure where the generated power in regenerating operation is consumed by a resistor chopper (18) additionally comprises an electric double-layer capacitor (21) connected parallel to a DC capacitor (3) for smoothing the DC ripple of a rectifier circuit (2) for rectifying the AC power of an AC power supply (1), having a capacitance much larger than that of the DC capacitor, and capable of storing almost all the regenerated power from a motor, a voltage detecting circuit (22) for detecting the terminal voltage of the electric double-layer capacitor, and a drive control section (5) for using a voltage near the rated voltage of the electric double-layer capacitor as the operating voltage of the resistor chopper and controlling the operation of the resistor chopper when the terminal voltage detected by the voltage detecting circuit reaches the voltage near the rated voltage of the electric double-layer capacitor.

(57) 要約: 回生運転時の発電電力を抵抗チョッパ 18 で消費させる一般的なエレベータ制御装置の構成に新たに、交流電源 1 の交流電力を整流する整流回路 2 の直流リプルを平滑化する直流コンデンサ 3 に並列に接続され、

[続葉有]



WO 2005/090216 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

この直流コンデンサより十分に大きな静電容量を有し、電動機側からの回生電力をほとんど蓄積可能な電気二重層キャパシタ21と、この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出回路22と、前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、電圧検出回路で検出される端子電圧が電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御する前記駆動制御部5とを設けたエレベータ制御装置である。

## 明細書

### エレベータ制御装置

#### 技術分野

- 5 本発明は、エレベータの回生運転時に発電される電力を有効に利用するエレベータ制御装置に関する。

#### 背景技術

- 10 一般に、エレベータ制御装置は、第1図に示すように所定の駆動電力を供給する制御駆動系と、この制御駆動系から供給される駆動電力に基づいて乗りかごを昇降するロープ式エレベータとで構成されている。

- この制御駆動系は、商用交流電源1、この商用交流電源1の交流電力を直流電力に変換する整流回路2、この整流回路2で変換された直流電力を平滑化する直流コンデンサ3、この直流コンデンサ3で平滑化された直流電力を所要周波数の交流電力に変換して電動機11に供給するインバータ4、所定の速度指令と電動機11の回転速度とに基づいてインバータ4から速度指令に応じた周波数の交流電力を出力させるように制御し、また後記する抵抗チョッパを制御する駆動制御部5が設けられている。

- 20 一方、ロープ式エレベータは、電動機11、この電動機11の回転軸に接続される巻上ドラム12に巻き掛けられたロープ13、このロープ13の端部にそれぞれ吊下げられた乗りかご14及び釣り合いおもり15が設けられている。

- ところで、以上のようなエレベータ制御装置では、乗りかご14が満員に近い状態で上昇する場合や空に近い状態で下降する場合、商用交流電源1→整流回路2→直流コンデンサ3→インバータ4の順序で生成される電力を電動機11に供給する<sup>りきこう</sup>力行運転を実施し、逆に乗りかご14が満員に近い状態で下降する場合や空に近い状態で上昇する場合、電動機11で発電される電力をインバータ4→直流コンデンサ3で戻す回生運転が行われる。この回生運転時、電動機11からインバータ4に戻ってくる電力は、整流回路2でブロックされるの

で、インバータ入力端側の電圧が増加し、整流回路 2 やインバータ 4 を構成する素子を破損させる問題がある。

そこで、従来、回生運転時に電動機 1 1 からインバータ 4 に戻ってくる回生電力による電圧増加分に見合う電力を消費させる必要から、整流回路 2 の直流出力ライン間に自己消弧素子 1 6 及び抵抗 1 7 からなる抵抗チョッパ 1 8 を接続し、回生運転時に直流出力ライン間の直流電圧が設定電圧を越えたとき、駆動制御部 5 が自己消弧素子 1 6 をオンする制御信号 1 9 を送出し、電圧増加分に見合う電力を抵抗 1 7 で消費させる構成をとっている。例えば、日本国の公開特許公報(特開平 5 - 1 7 0 7 8 号公報)がある。

しかしながら、以上のようなエレベータ制御装置は、回生運転時に電動機 1 1 で発電される電力を抵抗 1 7 で熱として消費しているので、回生運転で得られる電力を有効に利用できない問題がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、回生運転による電力を確実に充電し、力行運転時に有効に利用できるように制御するエレベータ制御装置を提供することを目的とする。

## 発明の開示

(1) 上記目的を達成するために、本発明は次の構成から成る。即ち、交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換する整流回路と、この直流電圧のリプルを平滑化する直流コンデンサと、この平滑化された直流電圧を可変電圧可変周波数の交流電圧に変換して出力するインバータと、このインバータから出力される交流電圧で駆動し乗りかごを昇降する電動機と、

直流コンデンサに並列に接続される抵抗チョッパと、速度指令に応じた可変電圧可変周波数の交流電圧を出力するようにインバータを制御し、また抵抗チョッパを制御する駆動制御部とを設けたエレベータ制御装置において、

直流コンデンサに並列に接続され、この直流コンデンサより十分に大きな静電容量を有し、電動機側からの回生電力をほとんど蓄積可能な電気二重層キャパシタと、

この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出部と、

- 5      電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、電圧検出部で検出される端子電圧が前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御する駆動制御部とを設けた構成である。

- 10      この発明は以上のような構成とすることにより、直流コンデンサに並列に当該直流コンデンサより十分に大きな静電容量を有し、電動機側からの回生電力をほとんど蓄積可能な電気二重層キャパシタを設け、かつ駆動制御部としては、電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、電圧検出部で検出される端子電圧が電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御すれば、電動機で発電された電力の  
15      大部分を電気二重層キャパシタに充電でき、しかも電気二重層キャパシタの定格電圧を越える状態が発生した場合には抵抗チョッパを制御して熱消費させるようにしたので、電気二重層キャパシタを過充電から保護することが可能である。

- 20      なお、前述の（１）の構成のうち、電気二重層キャパシタに直列にスイッチを接続すれば、通常運転時以外のときに直流コンデンサから電気二重層キャパシタを切り離すようにすれば、運転停止時を含んで電気二重層キャパシタに蓄電されている直流電圧によって感電事故等を未然に回避することが可能である。

- 25      （２） 本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の（１）項の構成に新たに、電気二重層キャパシタに直列に接続され、スイッチと抵抗とを並列接続した初期充電回路と、

交流電源の通電開始時にスイッチをオフし、この交流電源の通電時の電流を抵抗で制限しつつ電気二重層キャパシタに充電し、この交流電源の通電開始後所要の時間後にスイッチをオンし、直流コンデンサに並列に電気二重層キャパシタを接続する駆動制御部と

を設ければ、交流電源の通電時の電流を抵抗で制限しつつ電気二重層キャパシタに充電し、突入電流から電気二重層キャパシタを保護することが可能である。

5      もう1つの本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の（1）項の構成に新たに、電気二重層キャパシタに直列に接続され、直流コンデンサやインバータの短絡故障による過電流の電気二重層キャパシタへの流れ込みを遮断する電流遮断回路を設ければ、同様に直流コンデンサやインバータの短絡故障による過電流から電気二重層キャパシタを保護することが可能である。

10      （3） さらに、本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の（1）項の構成に新たに、前述の（2）項の2つの構成を組み合わせれば、交流電源の通電開始時の突入電流と通常運転時等の直流コンデンサやインバータの短絡故障による過電流から電気二重層キャパシタを保護することが可能である。

15      （4） さらに、本発明は、前述の（1）項から前述の（3）項の構成において、直流コンデンサに対して並列に接続可能に設けられ、当該直流コンデンサよりも十分に大きな静電容量を有し、電動機側からの回生電力をほとんど蓄積可能とするとともに、インバータが所定のスイッチング周波数以下のとき、直流コンデンサを削除し、当該直流コンデンサの電圧平滑化機能を代用する電気二重層キャパシタと、

20      この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出部と、電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、電圧検出部で検出される端子電圧が電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御する駆動制御部とを設けることにより、少ない部品で回生運転時の電力を確実に充電し、かつ次の<sup>りきこう</sup>力行運転時に充電エネルギーを有効に再利用することが可能である。

25

（5） 更に、本発明は、回生運転時の発電電力を抵抗チョッパで消費させる一般的なエレベータ制御装置の構成に新たに、整流回路の直流出力ライン間に接続される充放電回路と、

この充放電回路の出力側に接続され、充電制御時に直流コンデンサに生ずる直流電圧を貯蔵する電気二重層キャパシタと、

直流コンデンサに生ずる電圧を検出するコンデンサ電圧検出部と、

交流電源から整流回路を介して整流される電圧より大きく、かつ抵抗チョッ  
5 パの動作電圧より低い充電設定電圧及び整流電圧より低い放電設定電圧が設定  
され、コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに生ずる電圧が充電  
設定電圧を越える場合に電気二重層キャパシタに充電するように充放電回路を  
充電制御し、また直流コンデンサに生ずる電圧が放電設定電圧を越える場合に  
電気二重層キャパシタから放電するように充放電回路を放電制御する充放電制  
10 御部と

を設けたエレベータ制御装置である。

本発明は以上のような構成とすることにより、エレベータの回生運転時に電  
動機が発電する電力を、コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに  
生ずる電圧が予め定める交流電源から整流回路を介して整流される電圧より大  
15 きく、かつ抵抗チョッパの動作電圧より低い充電設定電圧を越えるとき、電気  
二重層キャパシタに確実に充電し、力行運転時に電気二重層キャパシタから放  
電させてエレベータの昇降に再利用することが可能である。

なお、充放電制御部による充放電回路の放電制御に際し、整流回路の出力電  
流又は当該整流回路の出力電流と充放電回路からの放電電流の和の電流を検出  
20 し、この検出電流と予め設定される放電設定電流とを比較し、検出電流が予め  
定める放電設定電流を越える場合に電気二重層キャパシタから放電するように  
充放電回路を放電制御する構成であってもよい。

(6) 本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の(5)項の構成に新たに  
電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する端子電圧検出部を設け、さらに  
25 充放電制御部としては、少なくとも充電設定電圧及び電気二重層キャパシタの  
満充電設定電圧が設定され、コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデン  
サに生ずる電圧が充電設定電圧を越える場合に電気二重層キャパシタに充電す  
るように充放電回路を充電制御し、また、充電制御中に端子電圧検出部で検出

される電気二重層キャパシタの端子電圧が満充電設定電圧に達した場合に充電を停止させる構成である。

この発明は以上のような構成とすることにより、直流コンデンサに生ずる電圧が充電設定電圧を越える場合に電気二重層キャパシタに充電するように充放電回路を充電制御し、また、充電制御中に端子電圧検出部で検出される電気二重層キャパシタの端子電圧が満充電設定電圧に達した場合に充電を停止させるので、電気二重層キャパシタの端子電圧を満充電の設定電圧以下に維持することができ、ひいては電気二重層キャパシタの過充電から保護し、電気二重層キャパシタの寿命を延ばし、また性能の劣化を防ぐことができる。

放電制御の場合にも同様に電気二重層キャパシタの電圧低下設定電圧を設定し、放電制御中に端子電圧検出部で検出される電気二重層キャパシタの端子電圧が電圧低下設定電圧に達した場合に放電を停止させるので、電気二重層キャパシタの端子電圧を電圧低下設定電圧以上に維持することができ、ひいては電気二重層キャパシタの過放電から保護することができ、同様に電気二重層キャパシタの寿命を延ばすことができ、また性能の劣化を防ぐことができる。

(7) 本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の(5)又は前述の(6)の構成に新たに電気二重層キャパシタの充放電電流を検出する充放電電流検出部を設け、さらに充放電制御部としては、電気二重層キャパシタに対する電流指令値が設定され、充放電電流検出部で検出される充放電電流が予め設定されている電流指令値に一致するように電気二重層キャパシタに充放電させるために充放電回路を充放電制御する構成とすることにより、電気二重層キャパシタや充放電回路にとって最も効率のよい電流値を用いて充放電させることができる。また、電気二重層キャパシタには電流指令値を越える過大な電流が流れないので、電気二重層キャパシタや充放電回路の過電流保護にも貢献させることが可能となる。

なお、前述する電流指令値に代え、電流指令値よりも大きい充電リミット値及び放電リミット値を設定し、充放電電流が充電リミット値又は放電リミット値を越えて充放電電流を増加させようとした時、充放電電流を絞るように充放

電回路を制御する構成であってもよい。これにより、同様に電気二重層キャパシタや充放電回路の過電流保護に貢献できる。

- (8) 本発明に係るエレベータ制御装置は、前述の(5)、前述の(6)、  
5 前述の(7)の何れの構成に新たに、電気二重層キャパシタに直列又は充放電回路に直列に接続され、充放電回路の構成素子が短絡故障したとき、電気二重層キャパシタから放電される短絡電流を遮断する溶断回路を設けることにより、過大な短絡電流から電気二重層キャパシタを保護することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

- 10 第1図は従来のエレベータ制御装置の構成図。  
第2図は本発明に係るエレベータ制御装置の一実施例を示す構成図。  
第3図は第2図に示す充放電制御回路による充放電制御動作を説明するタイミングチャート。  
第4図は本発明に係るエレベータ制御装置の他の実施例を示す構成図。  
15 第5図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。  
第6図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。  
第7図は第2図の構成に第5図と第6図の構成を付加した構成図。  
20 第8図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。  
第9図は本発明に係るエレベータ制御装置の一実施例を示す構成図。  
第10図は第9図に示す充放電制御回路による充放電制御動作を説明する電圧波形図。  
25 第11図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。  
第12図A、第12図Bは第11図に示す充放電制御回路による充放電開始制御を説明する電圧及び電流波形図。

第 13 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。

第 14 図 A、第 14 図 B は第 13 図に示す充放電制御回路による充放電開始制御を説明する電圧及び電流波形図。

5 第 15 図は本発明に係るエレベータ制御装置の他の実施例を示す構成図。

第 16 図は第 15 図に示す充放電制御回路による充電停止を説明する電圧波形図。

第 17 図は第 15 図に示す充放電制御回路による放電停止を説明する電圧波形図。

10 第 18 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。

第 19 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。

15 第 20 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第 2 図は本発明に係るエレベータ制御装置の一実施例を示す構成図である。

20 なお、同図において、第 1 図と同一又は等価な部分には同一の符号を付して説明する。

このエレベータ制御装置は、第 1 図と同様に所要の駆動電力を供給する駆動制御系と、この駆動制御系からの駆動電力に基づいて乗りかご 14 を昇降するロープ式エレベータとが設けられている。

25 この駆動制御系は、商用交流電源 1、この商用交流電源 1 の交流電力を直流電力に変換する整流回路 2、この整流回路 2 で変換された直流電力を平滑化する直流コンデンサ 3、この直流コンデンサ 3 で平滑化された直流電力を所要周波数の交流電力に変換して電動機 11 に供給するインバータ 4、前記直流コンデンサ 3 に並列に接続され、電力を熱として消費させる抵抗チョッパ 18、同

じく直流コンデンサ 3 に並列に接続される電気二重層キャパシタ 2 1、この電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧を検出する電圧検出回路 2 2 及び所定の速度指令と電動機 1 1 の回転速度とに基づいてインバータ 5 を制御し、また必要に応じて抵抗チョッパ 1 8 を動作させる駆動制御部 5 が設けられている。

- 5 前述の電気二重層キャパシタ 2 1 は、前述するように直流コンデンサ 3 に並列に接続され、当該直流コンデンサ 3 よりも十分に大きな静電容量を有し、非常に短時間での大電流による充放電が可能な電気エネルギーを蓄える機能をもったデバイスである。従って、電気二重層キャパシタ 2 1 の静電容量が非常に大きいことから、電動機 1 1 側からの回生電力をほとんど蓄積することが可能
- 10 であり、直流コンデンサ 3 に生ずる直流電圧は電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧に支配される。

- 前述のロープ式エレベータは、電動機 1 1、この電動機 1 1 の回転軸に接続される巻上ドラム 1 2 に巻き掛けられたロープ 1 3、このロープ 1 3 の一端側に吊下げられた乗りかご 1 4 及び当該ロープ 1 3 の他端側に吊下げられた釣り
- 15 合いおもり 1 5 が設けられている。

次に、以上のようなエレベータ制御装置の動作について第 3 図を参照して説明する。

- 一般に、乗りかご 1 4 が満員に近い状態で上昇する場合や空に近い状態で下降する場合には乗りかご 1 4 を所定の速度で走行させる必要から、商用交流電源 1 → 整流回路 2 → 直流コンデンサ 3 → インバータ 4 の順序で生成される電力
- 20 を電動機 1 1 に供給する力行運転が行われる。一方、乗りかご 1 4 が満員に近い状態で下降する場合や空に近い状態で上昇する場合には乗りかご 1 4 自身で走行可能な状態にあるので、電動機 1 1 → インバータ 4 の順序で電力を発電し直流コンデンサ 4 に付与する回生運転が行われる。

- 25 ところで、回生運転時、電動機 1 1 が回生電力を発電すると、電動機 1 1 → インバータ 4 → 整流回路 2 の直流出力ラインへと電流  $I_o$  が流れるが、整流回路 2 でブロックされ商用交流電源 1 側に流れないことから、電気二重層キャパシタ 2 1 に電流  $I_c$  が流れて、回生電力は電気二重層キャパシタ 2 1 に蓄積され

て端子電圧 $V_c$ が上昇する。このとき、電圧検出回路22は電気二重層キャパシタ21の端子電圧を検出し、駆動制御部5に送出している。

この駆動制御部5は、予め電気二重層キャパシタ21の定格電圧に相当する電圧を抵抗チョッパ18の動作電圧として設定され、電圧検出回路22で検出  
5 される電気二重層キャパシタ21の端子電圧と抵抗チョッパ18の動作電圧とを比較し、電気二重層キャパシタ21がその定格電圧まで充電すると、抵抗チョッパ18を構成する自己消弧形素子16をオン制御する。その結果、電気二重層キャパシタ21の定格電圧を越える電圧によって抵抗チョッパ電流 $I_r$ が抵抗チョッパ18に流れて熱として電力消費され、過充電から電気二重層キャ  
10 パシタ21を保護することができる。

なお、電気二重層キャパシタ21が回生電力を蓄積しているとき、電気二重層キャパシタ21の端子電圧は交流電源1の整流回路2による整流電圧より大きいので、整流回路2によるブロックにより交流電源1から電気二重層キャパシタ21に電流 $I_s$ が流れることはない。

15 よって、電動機11による次の<sup>りっこう</sup>力行運転時、当該電動機11の力行電力がすべて電気二重層キャパシタ21から供給され、この電気二重層キャパシタ21の放電に伴って端子電圧が徐々に減少していく。

そして、電気二重層キャパシタ21に蓄積された回生電力がすべて放電すると、電気二重層キャパシタ21の端子電圧が交流電源1の整流電圧より下回り、  
20 放電動作を停止する。この放電動作の停止に伴い、商用交流電源1→整流回路2→直流出力ラインに電流 $I_s$ が流れ、商用交流電源1から電動機11に引き続き電力の供給が継続される。

従って、以上のような実施例によれば、整流回路2の直流出力ライン間、ひいては直流コンデンサ3に並列に静電容量の大きな電気二重層キャパシタ21  
25 を接続することにより、電動機11で発電する回生エネルギーのほとんどを電気二重層キャパシタ21に充電でき、次の電動機11の力行運転時にその充電エネルギーを放電して再利用することができる。

また、抵抗チョッパ18及び電気二重層キャパシタ21を設け、電気二重層キャパシタ21の定格電圧に抵抗チョッパ18の動作電圧を設定することによ

り、電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧が定格電圧になると自動的に抵抗チョッパ 1 8 を動作させるので、電気二重層キャパシタ 2 1 を過充電から保護することができる。

第 4 図は本発明に係るエレベータ制御装置の他の実施例を示す構成図である。

- 5    なお、同図において、第 2 図と同一又は等価な部分には同一の符号を付し、その詳しい説明は第 2 図に譲る。

この実施例は、第 2 図に示す構成に新たに、電気二重層キャパシタ 2 1 に直列にスイッチ 2 3 を接続した構成である。このスイッチ 2 3 が無い場合、直流コンデンサ 3 に常時電気二重層キャパシタ 2 1 が並列に接続された状態となつており、直流電圧が常に印加された状態となる。

そこで、電気二重層キャパシタ 2 1 にスイッチ 2 3 を接続することにより、駆動制御部 5 は、通常運転時にスイッチ 2 3 をオン制御するが、エレベータのかごの停止時であって電気二重層キャパシタ 2 1 を使用しないときにはスイッチ 2 3 をオフ制御する。

- 15    従って、このような実施例によれば、停止時であって電気二重層キャパシタ 2 1 を使用しないとき、スイッチ 2 3 をオフ制御することにより、直流コンデンサ 3 の直流電圧から電気二重層キャパシタ 2 1 を電氣的に切り離すことができ、電気二重層キャパシタ 2 1 に蓄電されている直流電圧によって感電事故等の発生を防止することができる。

- 20    第 5 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。なお、同図において、第 2 図と同一又は等価な部分には同一の符号を付し、その詳しい説明は第 2 図に譲る。

この実施例は、第 2 図に示す構成に新たに、電気二重層キャパシタ 2 1 に直列にスイッチ 2 4 及び抵抗 2 5 を並列接続した初期充電回路 2 6 が接続されている。すなわち、この装置の駆動制御部 5 としては、商用交流電源 1 から通電を行うときにオフ制御信号を送出し、初期充電回路 2 6 のスイッチ 2 4 をオフとし、商用交流電源 1 に抵抗 2 5 を介して電気二重層キャパシタ 2 1 を接続する。その結果、商用交流電源 1 から整流回路 2 を通して整流される直流電力が抵抗 2 5 で制限された電流で徐々に電気二重層キャパシタ 2 1 に充電していく。

そして、商用交流電源 1 の通電開始後、予め定める所定時間を経過した後、駆動制御部 5 からオン制御信号を送出し、スイッチ 24 をオンとし、直流コンデンサ 3 に並列に電気二重層キャパシタ 21 を接続する。

このような実施例によれば、商用交流電源 1 の通電開始時、商用交流電源 1 から整流回路 2 を通して整流される直流電力が抵抗 25 で制限された電流で徐々に電気二重層キャパシタ 21 に充電するので、商用交流電源 1 から十分に充電されていない電気二重層キャパシタ 21 に突入電流が流れるのを未然に回避でき、電気二重層キャパシタ 21 の突入電流から保護し、電気二重層キャパシタ 21 の寿命を延ばすことができ、また性能の劣化を防ぐことができる。

第 6 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。なお、同図において、第 2 図と同一又は等価な部分には同一の符号を付し、その詳しい説明は第 2 図に譲る。

この実施例は、第 2 図に示す構成に新たに、電気二重層キャパシタ 21 に直列にヒューズなどの電流遮断回路 27 を接続した構成である。この電流遮断回路 27 は、電気二重層キャパシタ 21 の電流が過電流となったとき、例えば熔断によって電流を遮断し、電気二重層キャパシタ 21 に流れるのを阻止する。

従って、以上のような実施例によれば、直流コンデンサ 3 やインバータ 4 で短絡故障が発生したとき、電気二重層キャパシタ 21 に流れ込む短絡電流を遮断し、電気二重層キャパシタ 21 の故障等のごとき短絡事故の拡大を防止することができる。

第 7 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の変形例を説明する図であり、更に具体的には第 5 図と第 6 図とを組み合わせた構成図である。

この実施例は、電気二重層キャパシタ 21 に直列に流れ込む過電流を遮断する電流遮断回路 27 と初期充電回路 26 とを接続した構成である。その結果、商用交流電源 1 の通電開始時、商用交流電源 1 から整流回路 2 を通して整流される直流電力が抵抗 25 で制限された電流のもとに徐々に電気二重層キャパシタ 21 に充電され、そして、商用交流電源 1 の通電が開始して所定時間を経過した後、スイッチ 24 をオンとし、直流コンデンサ 3 に並列に電気二重層キャパシタ 21 を接続する。

この直流コンデンサ 3 に並列に電気二重層キャパシタ 2 1 が接続されているとき、直流コンデンサ 3 やインバータ 4 で短絡故障が発生すると、この短絡電流が電気二重層キャパシタ 2 1 に流れ込もうとするが、このとき過電流を検知し、短絡電流を遮断し、電気二重層キャパシタ 2 1 に流れ込むのを阻止することができる。

従って、以上のような実施例によれば、商用交流電源 1 の通電開始時の突入電流及び通常運転時の直流コンデンサ 3 やインバータ 4 で短絡故障による短絡電流から電気二重層キャパシタ 2 1 を保護し、ひいては電動機 1 1 で発電する回生電力を確実に電気二重層キャパシタ 2 1 に確実に充電でき、次の力行運転時にその充電エネルギーを放電して再利用できる。

第 8 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。

この実施例は、例えば第 2 図の構成において、整流回路 2 の直流出力ライン間に接続される直流コンデンサ 3 を削除し、この直流コンデンサ 3 の機能を電気二重層キャパシタ 2 1 にもたせる構成である。

この電気二重層キャパシタ 2 1 においては、高速な充放電動作に十分対応できることから、インバータ 4 のスイッチング周波数が数 kHz 以下であれば、直流コンデンサ 3 の本来もつ電圧平滑化の機能を代用することが可能となり、結果として、直流コンデンサ 3 を削除することも可能となる。

よって、このような構成によれば、直流コンデンサ 3 の削除により、部品点数を減らすことができる。

本実施例では、商用交流電源 1 と整流回路 2 との間における変圧器、または、配電線のインピーダンスの存在を考慮し、図面上にそのインピーダンス分を  $L$  として表す。

このエレベータ制御装置では、第 1 図と同様に所要の駆動電力を供給する駆動制御系と、この駆動制御系からの駆動電力に基づいて乗りかご 1 4 を昇降するロープ式エレベータとが設けられ、さらに充放電制御系が設けられている。

この駆動制御系は、商用交流電源 1、配電線もしくは変圧器のインピーダンス  $L$ 、商用交流電源 1 の交流電力を直流電力に変換する整流回路 2、この整流

回路 2 で変換された直流電力を平滑化する直流コンデンサ 3、この直流コンデンサ 3 で平滑化された直流電力を所要周波数の交流電力に変換して電動機 1 1 に供給するインバータ 4、所定の速度指令と電動機 1 1 の回転速度とに基づいてインバータ 4 を制御し、速度指令に応じた周波数の交流電力を出力させる駆動制御部 5 が設けられている。

前述の充放電制御系は、整流回路 2 の直流出力ライン間に並列に接続される複数の自己消弧形素子などの充放電制御素子 2 8、2 8 及び複数の充放電制御素子 2 8、2 8 の共通接続部に接続され、整流回路 2 で整流された直流電力を平滑化する機能をもった直流リアクトル 2 9 からなる充放電回路 2 0 と、電気二重層キャパシタ 2 1 と、電圧検出回路 2 2 と、充放電制御部 3 0 とが設けられている。

前述の電気二重層キャパシタ 2 1 は、充放電回路 2 0 を介して整流回路 2 の直流出力ライン間、ひいては直流コンデンサ 3 に並列に接続され、例えば直流コンデンサ 3 と比較したとき 1 0 0 0 倍から 1 万倍の容量を有し、非常に短時間での大電流による充放電が可能な電気エネルギーを蓄える機能をもったデバイスである。

前述の電圧検出回路 2 2 は、整流回路 2 の直流出力ライン間の電圧である直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を検出し、この検出電圧を充放電制御部 3 0 に送出する。この充放電制御部 3 0 は、充電設定電圧及び放電設定電圧が設定され、電圧検出回路 2 2 で検出される直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧と前記設定電圧とを比較し、直流リンク電圧が設定電圧を越えたときに充放電回路 2 0 を充電又は放電制御する機能をもっている。

因みに、前述する充電設定電圧は、第 10 図に示すように、商用交流電源 1 の整流回路 2 による整流電圧より大きく、かつ抵抗チョッパ 1 8 の動作電圧より低い電圧であり、また放電設定電圧は、商用交流電源 1 の整流回路 2 による整流電圧より低い電圧である。

本発明装置では、常時、電圧検出回路 2 2 が直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を検出し、充放電制御部 3 0 に送出している。充放電制御部 3 0 では、第 10 図に示すように電圧検出回路 2 2 で検出された直流リンク電圧と整流

回路 2 による整流電圧よりも大きく、かつ抵抗チョッパ 18 の動作電圧より低い充電設定電圧とを比較し、直流リンク電圧が充電設定電圧を越えたとき、充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 に対して充電制御を実施し、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を電気二重層キャパシタ 21 に充電する。

5      また、充放電制御部 30 は、直流リンク電圧が整流回路 2 による整流電圧よりも低い放電設定電圧より下回ったとき、つまり力行運転時、充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 に対して放電制御を実施し、電気二重層キャパシタ 21 に貯蔵される電力を整流回路 2 の直流出力ライン間、ひいては直流コンデンサ 3 に放電する。

10      従って、以上のような実施例によれば、回生運転時、電動機 11 が発電する電力によってインバータ入力端側の電圧が増加するが、この増加状態を直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧から検出し、この検出された直流リンク電圧が整流回路 2 による整流電圧よりも高く、かつ抵抗チョッパ 18 の動作電圧よりも低い充電設定電圧を越えたとき、電気二重層キャパシタ 21 に確実に充  
15      電することができ、また力行運転時、直流リンク電圧が整流電圧よりも低い放電設定電圧より下回ったとき、電気二重層キャパシタ 21 の電力を放電し、電力の再利用を図ることができる。

さらに、充放電の開始制御に関し、2通りの構成例について説明する。

第 11 図は充放電の開始制御に関する 1 つの例を説明する本発明に係るエレベータ制御装置の構成図である。  
20

第 9 図に示す実施例では、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を電圧検出回路 22 で検出し、検出された直流リンク電圧と設定電圧とに基づき、充放電制御部 30 が充放電回路 20 の充放電制御を行う例を述べたが、第 11 図に示すエレベータ制御装置では、電圧検出回路 22 の他、整流回路 2 の出力電流  
25      を検出する電流検出回路 32 を設け、これら電圧検出回路 22 と電流検出回路 32 とによってそれぞれ検出される直流リンク電圧と整流回路出力電流とを用いて、充放電回路 20 の充放電制御を行う例である。

以下、具体的に説明すると、電圧検出回路 22 は直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を検出し、充放電制御部 30 に送出する。また、電流検出回路 32 は整流回路 2 の出力電流を検出し、同様に充放電制御部 30 に送出する。

5 この充放電制御部 30 では、第 12 図 A に示すように電圧検出回路 22 で検出される直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧と商用交流電源 1 の整流電圧より大きく、かつ抵抗チョッパ 18 の動作電圧より低い充電設定電圧とを比較し、直流リンク電圧が充電設定電圧を越えたとき、直流リンク電圧が電気二重層キャパシタ 21 に充電するように充放電回路 30 を制御する。

10 一方、放電制御に関しては、充放電制御部 30 では、第 12 図 B に示すように電流検出回路 32 で検出される整流回路出力電流と予め設定される放電設定電流とを比較し、整流回路出力電流が放電設定電流を越えたとき、電気二重層キャパシタ 21 の電圧を放電するように充放電回路 30 を制御する。

15 このような構成によれば、配電線や変圧器のインピーダンスが小さく、電動機 11 の力行運転にて直流リンク電圧が第 12 図 A の点線で示すようにほとんど降下しない場合でも、整流回路出力電流を検出し放電設定電流と比較するようにすれば、充放電制御部 30 から充放電回路 20 に対して放電制御を開始し、電気二重層キャパシタ 21 から放電させて電力を有効に再利用することができる。

20 第 13 図は充放電の開始制御に関するもう 1 つの例を説明する本発明に係るエレベータ制御装置の構成図である。

このエレベータ制御装置は、第 13 図に示すように整流回路 2 の出力電流と充放電回路 20 からの放電電流との和の電流を検出する電流検出回路 33 を設け、この電流検出回路 33 で検出される和電流を充放電制御部 30 に送出する。この充放電制御部 30 は、充電制御に関しては第 14 図 A に示すように電圧検出回路 22 で検出される直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧に基づいて判断  
25 するが、放電制御に関しては、第 14 図 B に示すように和電流と予め設定される放電設定電圧とを比較し、和電流が放電設定電圧を越えたとき、電気二重層キャパシタ 21 に貯蔵される電力を放電するように充放電回路 30 を制御する。

従って、このような実施例によれば、配電線や変圧器のインピーダンスが小

さく、電動機 1 1 の力行<sup>りきこう</sup>運転にて直流リンク電圧が第 14 図 A の点線で示すようにほとんど降下しない場合でも、整流回路出力電流を検出し放電設定電流と比較するようにすれば、充放電制御部 3 0 から充放電回路 2 0 に対して放電制御を実施し、電気二重層キャパシタ 2 1 から放電させて電力を有効に再利用することができる。

第 15 図は本発明に係るエレベータ制御装置の他の実施例を示す構成図である。なお、同図において、第 9 図と同一又は等価な部分は同一の符号を付し、第 9 図の説明に譲る。

このエレベータ制御装置は、第 9 図に示す構成に新たに、電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧を検出する電圧検出回路 3 1 を付加した構成である。つまり、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を検出する第 1 の電圧検出回路 2 2 と電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧を検出する第 2 の電圧検出回路 3 1 とを設け、充放電制御部 3 0 としては、電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧を検出できることから、電気二重層キャパシタ 2 1 が過充電とならず、かつ効率的に充電するように制御することにある。

この充放電制御部 3 0 は、第 10 図と同様に充電設定電圧及び放電設定電圧を設定し、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧とこれら充電設定電圧及び放電設定電圧とから充電制御及び放電制御を実施する。また、充放電制御部 3 0 は、電気二重層キャパシタ 2 1 の過充電とならない満充電となる設定電圧（第 16 図参照）及び電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧低下時の設定電圧（第 17 図参照）を設定し、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧に基づく充電制御中（第 10 図参照）に電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧が満充電となる設定電圧を越えたとき充電停止を実施し、また直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧に基づく放電制御時（第 10 図参照）に電気二重層キャパシタ 2 1 の端子電圧が電圧低下の設定電圧を下回ったとき、放電停止を実施する。

次に、以上のようなエレベータ制御装置の動作について説明する。

まず、充放電制御部 3 0 は、常時、第 1 の電圧検出回路 2 2 から直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を取り込んでいるので、この直流リンク電圧が整流回路 2 による整流電圧よりも大きく、かつ抵抗チョッパ 1 8 の動作電圧よ

りも低い充電設定電圧を越えたとき、充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 に対して充電制御を実施し、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を電気二重層キャパシタ 21 に充電する。しかし、回生運転時、一方的に電気二重層キャパシタ 21 に充電を行う場合、過充電となり、結果として電気二重層キャパシタ 21 の寿命を縮減させてしまう。

そこで、充放電制御部 30 は、充電制御中、第 2 の電圧検出回路 31 から電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧を取り込んでいるので、この電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧が満充電の設定電圧を越えたとき、電気二重層キャパシタ 21 の充電動作を停止するように制御する。

一方、充放電制御部 30 は、第 1 の電圧検出回路 22 から直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を取り込んで放電制御中、第 2 の電圧検出回路 31 から電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧を取り込んでいるので、この電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧が電圧低下の設定電圧を下回ったとき、電気二重層キャパシタ 21 からの放電動作を停止するように制御する。

従って、以上のような実施例によれば、第 2 図と同様な効果を奏する他、電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧を満充電の設定電圧以下に維持することができ、ひいては電気二重層キャパシタ 21 の過充電から保護し、電気二重層キャパシタ 21 の寿命を延ばすことができ、また性能の劣化を防ぐことができる。

また、電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧を電圧低下の設定電圧以上に維持することができ、電気二重層キャパシタ 21 の過放電から保護することができ、同様に電気二重層キャパシタ 21 の寿命を延ばすことができ、また性能の劣化を防ぐことができる。

さらに、電気二重層キャパシタ 21 の下限使用電圧が決まるので、電気二重層キャパシタ 21 における出力電流値が計算でき、最大電流を考慮した制御装置の最適設計が可能となる。

なお、この実施例では、充電制御中の満充電による充電動作停止及び放電制御中の電圧低下の設定電圧による放電動作停止の両方を実施するようにしたが、充電制御中の満充電による充電動作停止だけの構成でもよく、或いは放電制御中の電圧低下の設定電圧による放電動作停止だけの構成でもよい。

第 18 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。

この実施例は、第 9 図の構成を含んだ第 15 図の構成に新たに、電気二重層キャパシタ 21 の充電電流を検出する電流検出回路 34 を設けた構成である。

5      この電流検出回路 34 は、電気二重層キャパシタ 21 の充放電電流を検出し、この検出される充放電電流を充放電制御部 30 に送出する。この充放電制御部 30 は、前述した設定電圧（第 10 図、第 16 図及び第 17 図参照）の他、電流指令値が設定され、電気二重層キャパシタ 21 に対して電流指令値と一致するような充電電流を流すように充放電回路 20 を制御する。

10      次に、以上のようなエレベータ制御装置の動作について説明する。

充放電制御部 30 は、常時、第 1 の電圧検出回路 22 から直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を取り込んでいるので、この直流リンク電圧が整流回路 2 による整流電圧よりも高く、かつ抵抗チョッパ 18 の動作電圧よりも低い充電設定電圧を越えたとき、充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 に  
15      対して充電制御を実施し、直流コンデンサ 3 に生ずる直流リンク電圧を電気二重層キャパシタ 21 に充電する。

充放電制御部 30 は、充電制御時、電流検出回路 34 で検出される充電電流を取り込み、この充電電流と予め設定される電流指令値とを比較し、充電電流が電流指令値と一致するように充放電回路 20 を制御する。

20      さらに、この充放電制御部 30 は、充電制御時、充電電流の制御とともに、第 2 の電圧検出回路 31 から電気二重層キャパシタ 21 の端子電圧を取り込み、この端子電圧が満充電の設定電圧を越えたとき、充電を停止する。

この充放電制御部 30 は、<sup>りきこう</sup>力行運転時においても前述同様に、第 1、2 の電圧検出回路 22、31 及び電流検出回路 34 で検出される電圧及び放電電流のもとに充放電回路 20 を制御する。特に、充放電制御部 30 は、電流検出回路 3  
25      4 で検出される放電電流を取り込み、この放電電流と予め設定される電流指令値とを比較し、放電電流が電流指令値と一致するように充放電回路 20 を制御する。

従って、以上のような実施例によれば、充放電制御部 30 は、電流検出回路 34 で検出される充放電電流に基づいて、電気二重層キャパシタ 21 の充放電電流が電流指令値になるように充放電制御するので、電気二重層キャパシタ 21 や充放電回路 20 にとって最も効率のよい電流値を用いて充放電させることができる。また、電気二重層キャパシタ 21 には電流指令値を越える過大な電流が流れないので、電気二重層キャパシタ 21 や充放電回路 20 の過電流保護に貢献できる。

なお、この実施例では、第 1 及び第 2 の電圧検出回路 22, 31 を設けた例について説明したが、例えば第 1 の電圧検出回路 22 だけを設けた構成でもよい。

さらに、本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の変形例について第 18 図を用いて説明する。

前述する第 18 図の実施例では、充放電制御部 30 が電流検出回路 34 で検出される充放電電流と予め設定される電流指令値とを比較するようにしたが、この実施例では、予め充放電電流に対する前記電流指令値よりも大きい充電リミット値及び放電リミット値を設定し、充放電制御部 30 は、電流検出回路 34 で検出される電気二重層キャパシタ 21 の充電電流と充電リミット値とを比較し、充電電流が充電リミット値を越えて充電電流を増加させようとした時、当該充電電流を絞るように充放電回路 20 を制御し、また電流検出回路 34 で検出される電気二重層キャパシタ 21 の放電電流と放電リミット値とを比較し、放電電流が放電リミット値を越えて放電電流を増加させようとした時、当該放電電流を絞るように充放電回路 20 を制御する構成である。つまり、充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 のゲートの点弧角を広げないように制御する。

従って、この変形例によれば、電気二重層キャパシタ 21 の充放電電流を充電リミット値や放電リミット値の電流値に制限することにより、電気二重層キャパシタ 21 や充放電回路 20 の過電流保護に貢献できる。

第 19 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。なお、同図において第 9 図と同一又は等価な部分には同一符号を付し、その詳しい説明は第 9 図に譲る。

この実施例は、第 9 図に示す構成の直流リアクトル 29 と電気二重層キャパシタ 21 との間にヒューズ 35 を介在させた構成である。すなわち、第 9 図に示す構成に新たに、電気二重層キャパシタ 21 と直列となるようにヒューズ 35 を接続した構成である。

このようにヒューズ 35 を設けた理由は、充放電回路 20 を構成する何れか一方又は両方の充放電制御素子 28 で短絡故障が発生したとき、電気二重層キャパシタ 21 から放電される短絡電流を遮断し、過大な短絡電流から電気二重層キャパシタ 21 を保護するためである。

なお、この実施例では、第 9 図に示す構成にヒューズ 35 を接続した構成であるが、例えば第 15 図又は第 18 図の構成にヒューズ 35 を接続した構成であってもよい。

第 20 図は本発明に係るエレベータ制御装置のさらに他の実施例を示す構成図である。なお、同図において、第 9 図と同一又は等価な部分には同一符号を付し、その詳しい説明は第 9 図に譲る。

この実施例は、第 9 図に示す充放電回路 20 を構成する充放電制御素子 28 に直列にヒューズ 36 を接続した構成である。

このようにヒューズ 36 を設けた理由は、充放電回路 20 を構成する何れか一方又は両方の充放電制御素子 28 で短絡故障が発生したとき、電気二重層キャパシタ 21 から放電される短絡電流を遮断し、過大な短絡電流から電気二重層キャパシタ 21 を保護する。また、整流回路 2 の出力ラインや直流コンデンサ 3 に生ずる直流電圧から充放電回路 20 に流れ込む短絡電流を遮断し、装置全体の過電流をから保護するものである。

なお、この実施例では、第 9 図に示す構成にヒューズ 36 を接続した構成であるが、例えば第 15 図又は第 18 図の構成にヒューズ 36 を接続した構成であってもよい。

その他、本発明は、上記実施例に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

また、各実施例は可能な限り組み合わせて実施することが可能であり、その場合には組み合わせによる効果が得られる。さらに、上記各実施例には種々の

5 上位，下位段階の発明が含まれており、開示された複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得るものである。例えば問題点を解決するための手段に記載される全構成要件から幾つかの構成要件が省略されうること

10 5 ことで発明が抽出された場合には、その抽出された発明を実施する場合には省略部分が周知慣用技術で適宜補われるものである。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、回生運転時に得られる電力を確実に充電でき、力行運転時に有効に再利用するエレベータ制御装置を提供できる。

## 請求の範囲

1. 交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換する整流回路と、  
この直流電圧のリプルを平滑化する直流コンデンサと、
- 5 この平滑化された直流電圧を可変電圧可変周波数の交流電圧に変換して出力するインバータと、  
このインバータから出力される交流電圧で駆動し乗りかごを昇降する電動機と、  
前記直流コンデンサに並列に接続される抵抗チョッパと、
- 10 速度指令に応じた前記可変電圧可変周波数の交流電圧を出力するように前記インバータを制御し、また前記抵抗チョッパを制御する駆動制御部とを設けたエレベータ制御装置において、  
前記直流コンデンサに並列に接続され、この直流コンデンサより十分に大きな静電容量を有し、前記電動機側からの回生電力をほとんど蓄積可能な電気二
- 15 重層キャパシタと、  
この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出部と、  
を更に具備し、  
前記駆動制御部は前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、前記電圧検出部で検出される端子電圧が前記電気二重
- 20 層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御するエレベータ制御装置。
2. 請求項 1 に記載のエレベータ制御装置において、  
前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、通常運転時に前記駆動制御部
- 25 からの動作指示に基づいてオンし、かつ停止時に直流コンデンサから前記電気二重層キャパシタを切り離すスイッチを設けるエレベータ制御装置。
3. 請求項 1 に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、スイッチと抵抗とを並列接続した初期充電回路と、

前記交流電源の通電開始時に前記スイッチをオフし、この交流電源の通電時の電流を前記抵抗で制限しつつ前記電気二重層キャパシタに充電し、この交流電源の通電開始後所要の時間後に前記スイッチをオンし、前記直流コンデンサに並列に前記電気二重層キャパシタを接続する前記駆動制御部とを備えるエレベータ制御装置。

4. 請求項1に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、前記直流コンデンサや前記インバータの短絡故障による過電流の前記電気二重層キャパシタへの流れ込みを遮断する電流遮断回路を設けるエレベータ制御装置。

5. 請求項1に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、スイッチと抵抗とを並列接続した初期充電回路と、

前記交流電源の通電開始時に前記スイッチをオフし、この交流電源の通電時の電流を前記抵抗で制限しつつ前記電気二重層キャパシタに充電し、この交流電源の通電開始後所要の時間後に前記スイッチをオンし、前記直流コンデンサに並列に前記電気二重層キャパシタを接続する前記駆動制御部と、

前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、前記直流コンデンサや前記インバータの短絡故障による過電流の前記電気二重層キャパシタへの流れ込みを遮断する電流遮断回路を設けるエレベータ制御装置。

6. 請求項1ないし請求項5の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記直流コンデンサに対して並列に接続可能に設けられ、当該直流コンデンサよりも十分に大きな静電容量を有し、前記電動機側からの回生電力をほとん

ど蓄積可能とするとともに、前記インバータが所定のスイッチング周波数以下のとき、前記直流コンデンサを削除し、当該直流コンデンサの電圧平滑化機能を代用する電気二重層キャパシタと、

この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出部と、

- 5 前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、前記電圧検出部で検出される端子電圧が前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、抵抗チョッパを動作制御する前記駆動制御部とを備えたことを特徴とするエレベータ制御装置。

- 10 7. 交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換する整流回路と、

前記整流回路により整流された直流電圧を可変電圧可変周波数の交流電圧に変換して出力するインバータと、

前記インバータが所定のスイッチング周波数以下のとき、前記整流回路により整流された直流電圧を平滑化する電気二重層キャパシタと、

- 15 前記インバータから出力される交流電圧で駆動し乗りかごを昇降する電動機と、

前記電気二重層キャパシタに並列に接続される抵抗チョッパと、

速度指令に応じた前記可変電圧可変周波数の交流電圧を出力するように前記インバータを制御し、また前記抵抗チョッパを制御する駆動制御部と

- 20 この電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する電圧検出部とを備え、

前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧を抵抗チョッパの動作電圧とし、前記電圧検出部で検出される端子電圧が前記電気二重層キャパシタの定格電圧近傍の電圧に達したとき、前記駆動制御部により前記抵抗チョッパを制御することを特徴とするエレベータ制御装置。

25

8. 交流電源からの交流電圧を直流電圧に変換する整流回路と、

この直流電圧のリプルを平滑化する直流コンデンサと、

この平滑化された直流電圧を可変電圧可変周波数の交流電圧に変換して出力するインバータと、

このインバータから出力される交流電圧で駆動し乗りかごを昇降する電動機と、

5 前記直流コンデンサに並列に接続される抵抗チョッパと、

速度指令に応じた前記可変電圧可変周波数の交流電圧を出力するように前記インバータを制御する駆動制御部とを設けたエレベータ制御装置において、

前記整流回路の直流出力ライン間に接続される充放電回路と、

10 この充放電回路の出力側に接続され、充電制御時に前記直流コンデンサに生ずる直流電圧を貯蔵する電気二重層キャパシタと、

前記直流コンデンサに生ずる電圧を検出するコンデンサ電圧検出部と、

15 前記交流電源から整流回路を介して整流される電圧より大きく、かつ前記抵抗チョッパの動作電圧より低い充電設定電圧及び前記整流電圧より低い放電設定電圧が設定され、前記コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに生ずる電圧が前記充電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタに充電するように前記充放電回路を充電制御し、また前記直流コンデンサに生ずる電圧が前記放電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタから放電するように前記充放電回路を放電制御する充放電制御部とを備えるエレベータ制御装置。

20

9. 請求項1に記載のエレベータ制御装置において、

前記整流回路の出力電流を検出する整流出力電流検出部と、

前記充電設定電圧の他、前記放電設定電圧に代わって放電設定電流が設定される充放電制御部とを設け、

25 この充放電制御部は、前記コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに生ずる電圧が前記充電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタに充電するように前記充放電回路を充電制御し、また前記整流出力電流検出部で検出される整流回路の出力電流が前記放電設定電流を越える場合に前記電気

二重層キャパシタから放電するように前記充放電回路を放電制御するエレベータ制御装置。

10. 請求項1に記載のエレベータ制御装置において、

5 前記整流回路の出力電流と前記充放電回路からの放電電流との和の電流を検出する和電流検出部と、

前記充電設定電圧の他、前記放電設定電圧に代わって放電設定電流が設定される充放電制御部とを設け、

10 この充放電制御部は、前記コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに生ずる電圧が前記充電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタに充電するように前記充放電回路を充電制御し、また前記和電流検出部で検出される和電流が前記放電設定電流を越える場合に前記電気二重層キャパシタから放電するように前記充放電回路を放電制御するエレベータ制御装置。

15 11. 請求項8ないし請求項10の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する端子電圧検出部と、

少なくとも前記充電設定電圧及び前記電気二重層キャパシタの満充電設定電圧が設定される充放電制御部とを設け、

20 この充放電制御部は、前記コンデンサ電圧検出部で検出される直流コンデンサに生ずる電圧が前記充電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタに充電するように前記充放電回路を充電制御し、また、充電制御中に前記端子電圧検出部で検出される前記電気二重層キャパシタの端子電圧が前記満充電設定電圧に達した場合に充電を停止させるエレベータ制御装置。

25

12. 請求項8ないし請求項10の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタの端子電圧を検出する端子電圧検出部と、

少なくとも前記放電設定電圧及び前記電気二重層キャパシタの電圧低下設定電圧が設定される充放電制御部とを設け、

この充放電制御部は、前記コンデンサ電圧検出部で検出される前記直流コンデンサに生ずる電圧が前記放電設定電圧を越える場合に前記電気二重層キャパシタから放電するように前記充放電回路を放電制御し、また、放電制御中に前記端子電圧検出部で検出される前記電気二重層キャパシタの端子電圧が前記電圧低下設定電圧に達した場合に放電を停止させるエレベータ制御装置。

10 1 3. 請求項 8 ないし請求項 1 0 の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタの充放電電流を検出する充放電電流検出部と、  
前記電気二重層キャパシタに対する電流指令値が設定される充放電制御部とを設け、

15 この充放電制御部は、前記充放電電流検出部で検出される充放電電流が予め設定されている電流指令値に一致するように前記電気二重層キャパシタに充放電させるために前記充放電回路を充放電制御するエレベータ制御装置。

20 1 4. 請求項 8 ないし請求項 1 0 の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタの充放電電流を検出する充放電電流検出部と、  
前記電気二重層キャパシタの充放電リミット値が設定される充放電制御部とを設け、

25 この充放電制御部は、前記充放電電流検出部で検出される充放電電流が前記充放電リミット値を越えようとする場合、前記充放電電流を絞るように前記充放電回路を制御するエレベータ制御装置。

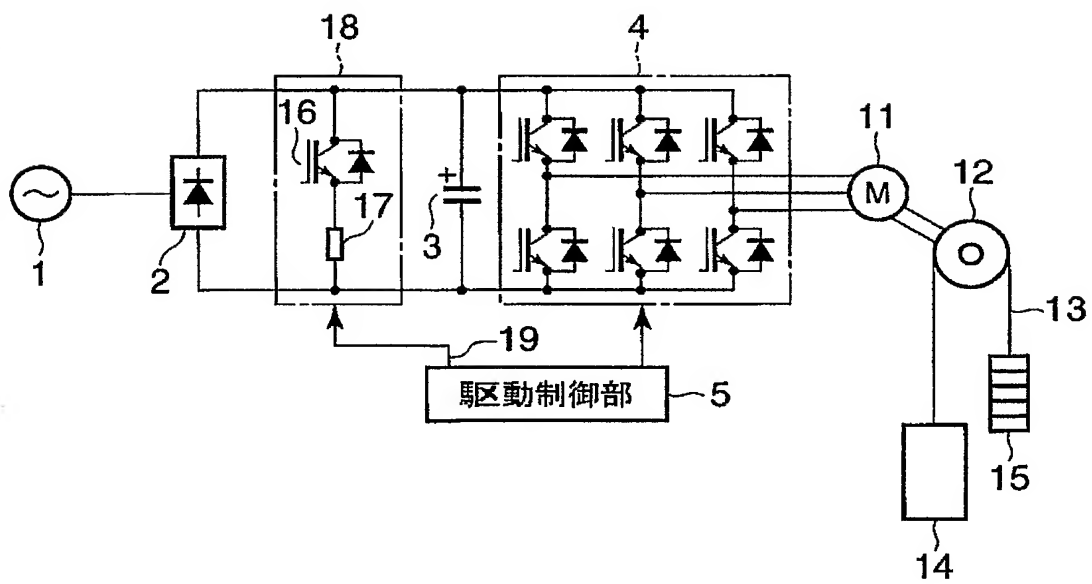
1 5. 請求項 8 ないし請求項 1 0 の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記電気二重層キャパシタに直列に接続され、前記充放電回路の構成素子が短絡故障したとき、電気二重層キャパシタから放電される短絡電流を遮断する溶断回路を設けるエレベータ制御装置。

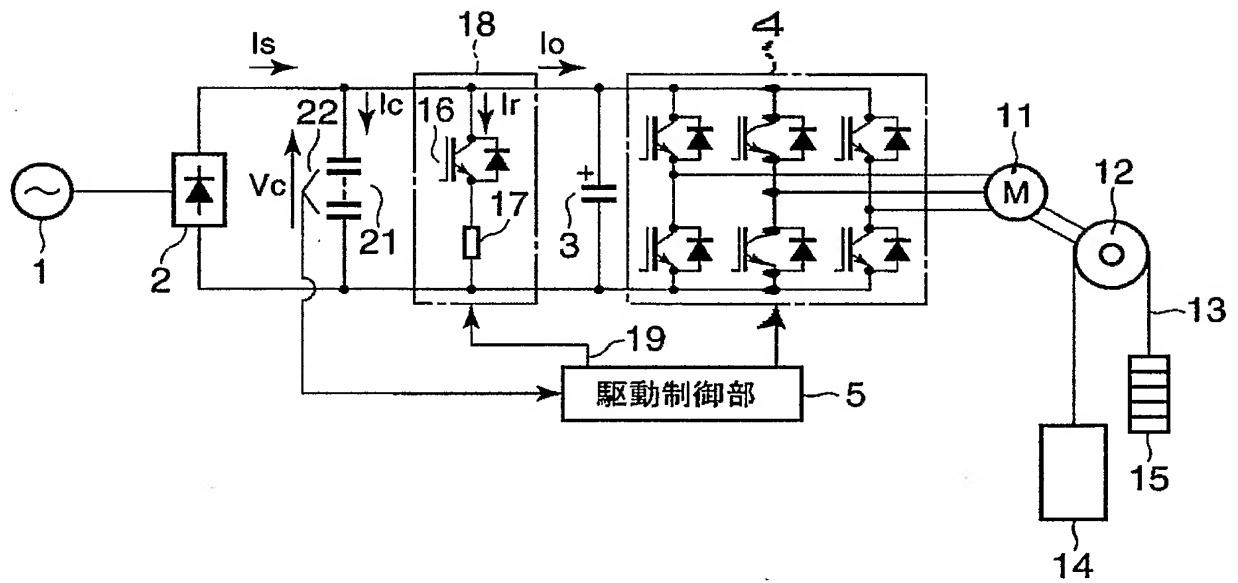
- 5 16. 請求項8ないし請求項10の何れか一項に記載のエレベータ制御装置において、

前記充放電回路に直列に接続され、前記充放電回路の構成素子が短絡故障したとき、電気二重層キャパシタから放電される短絡電流を遮断する溶断回路を設けるエレベータ制御装置

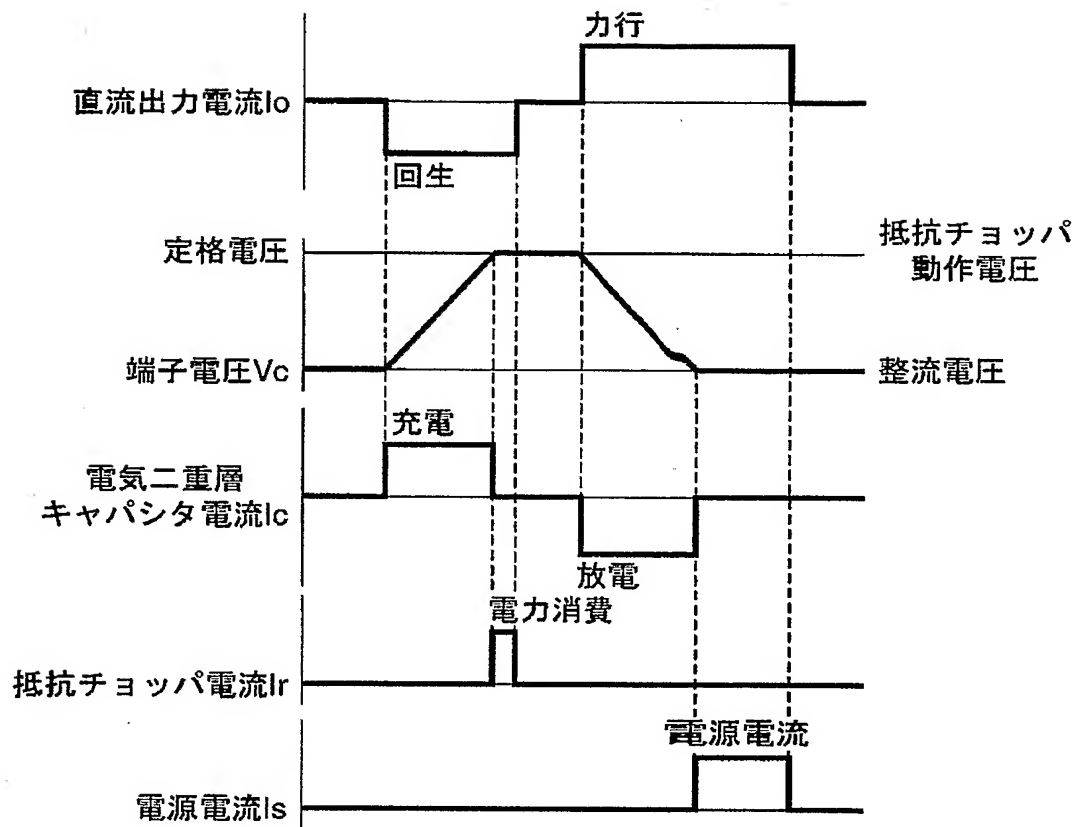
## 第 1 図



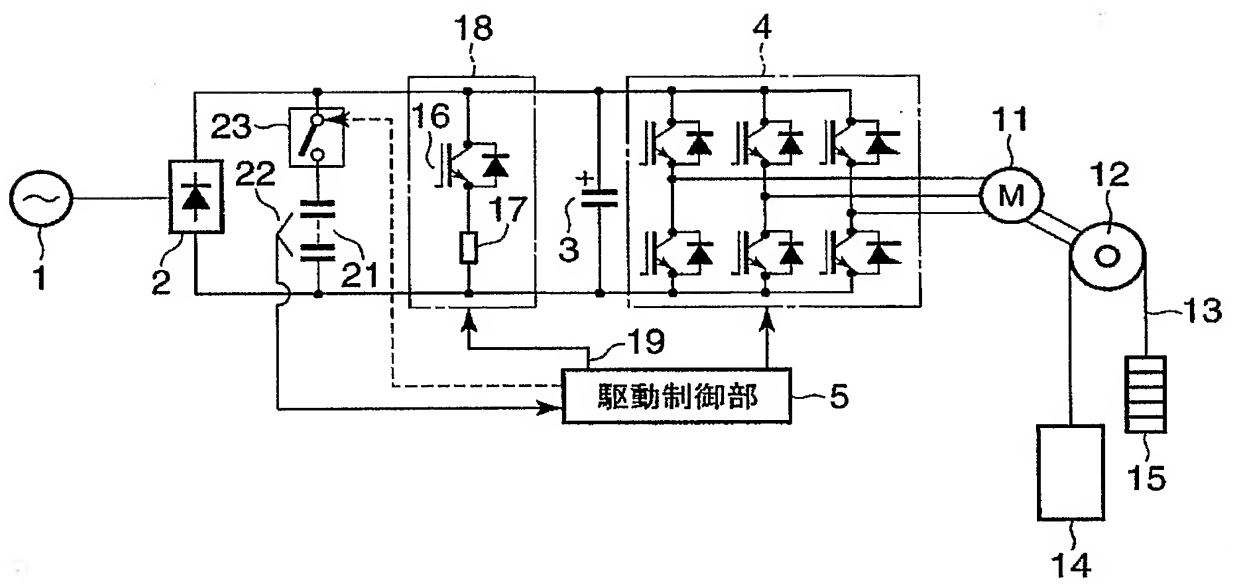
## 第2図



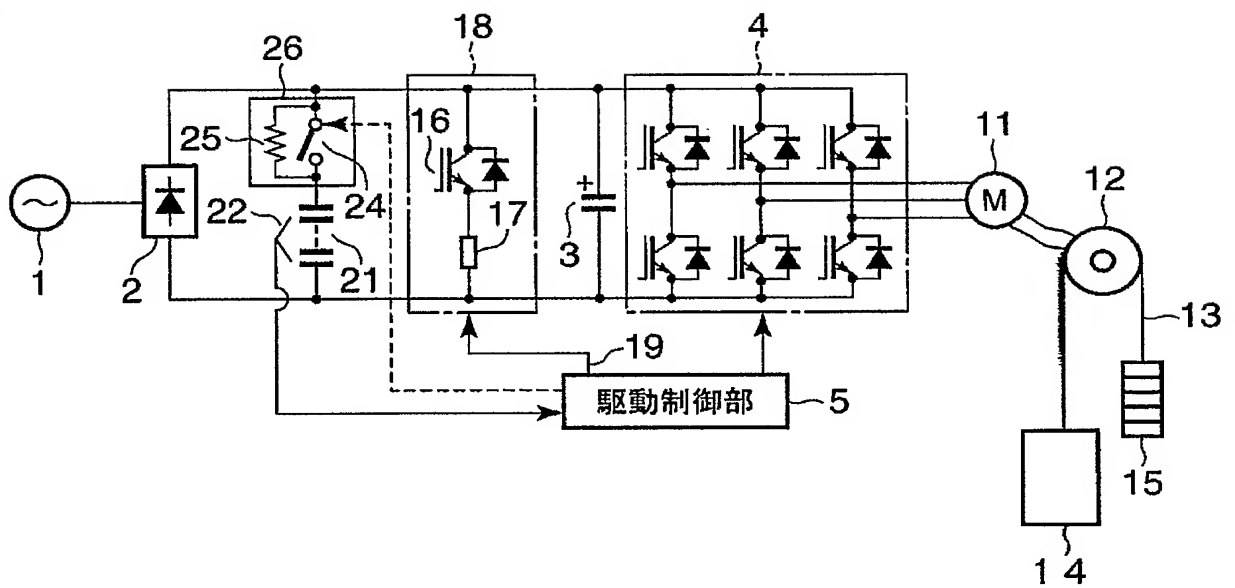
## 第3図



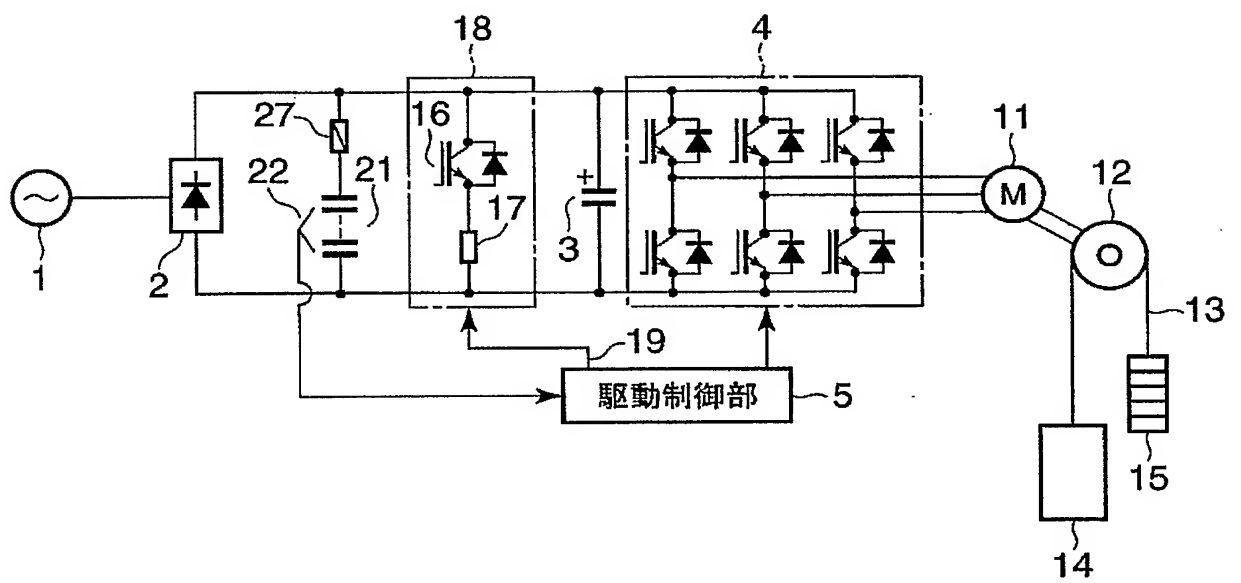
第 4 図



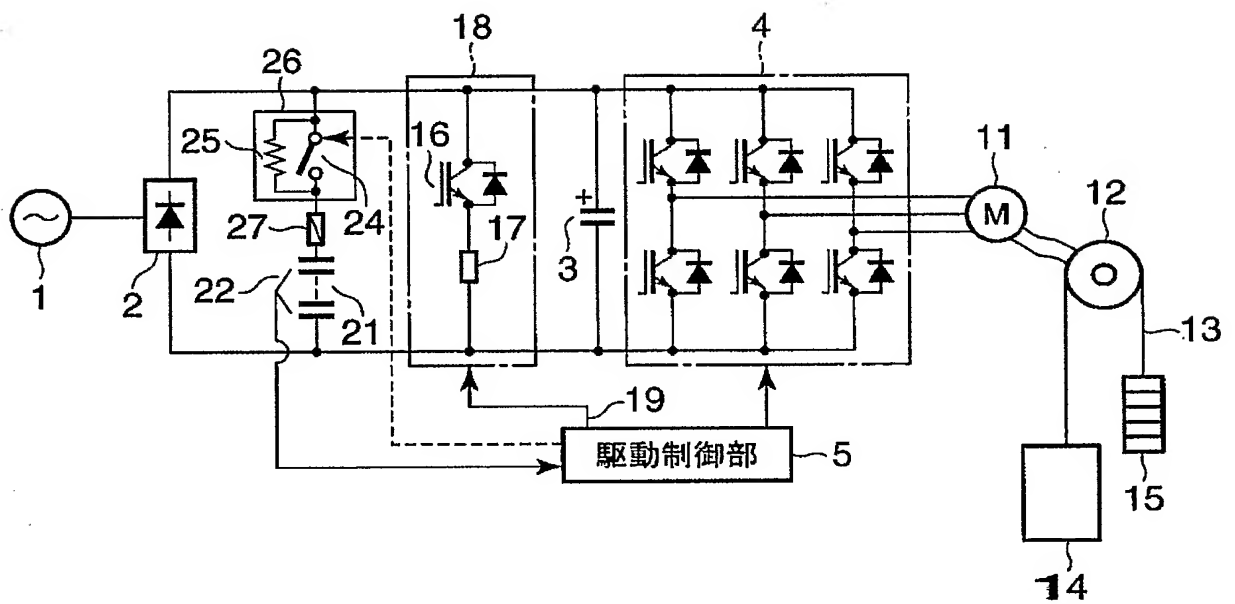
第5図



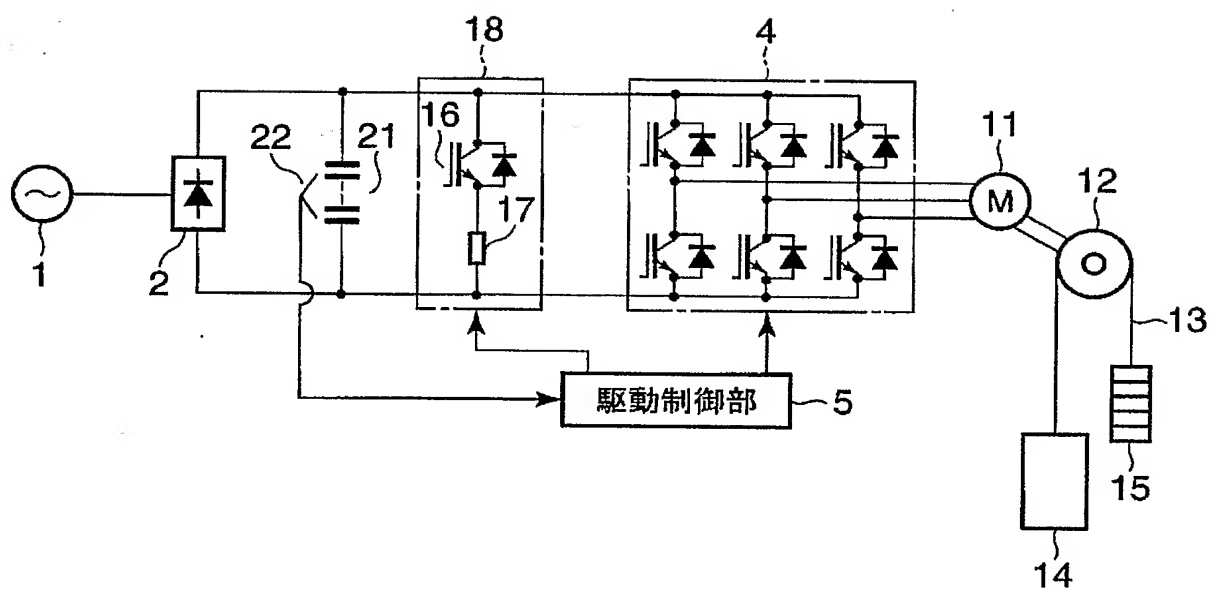
第 6 図



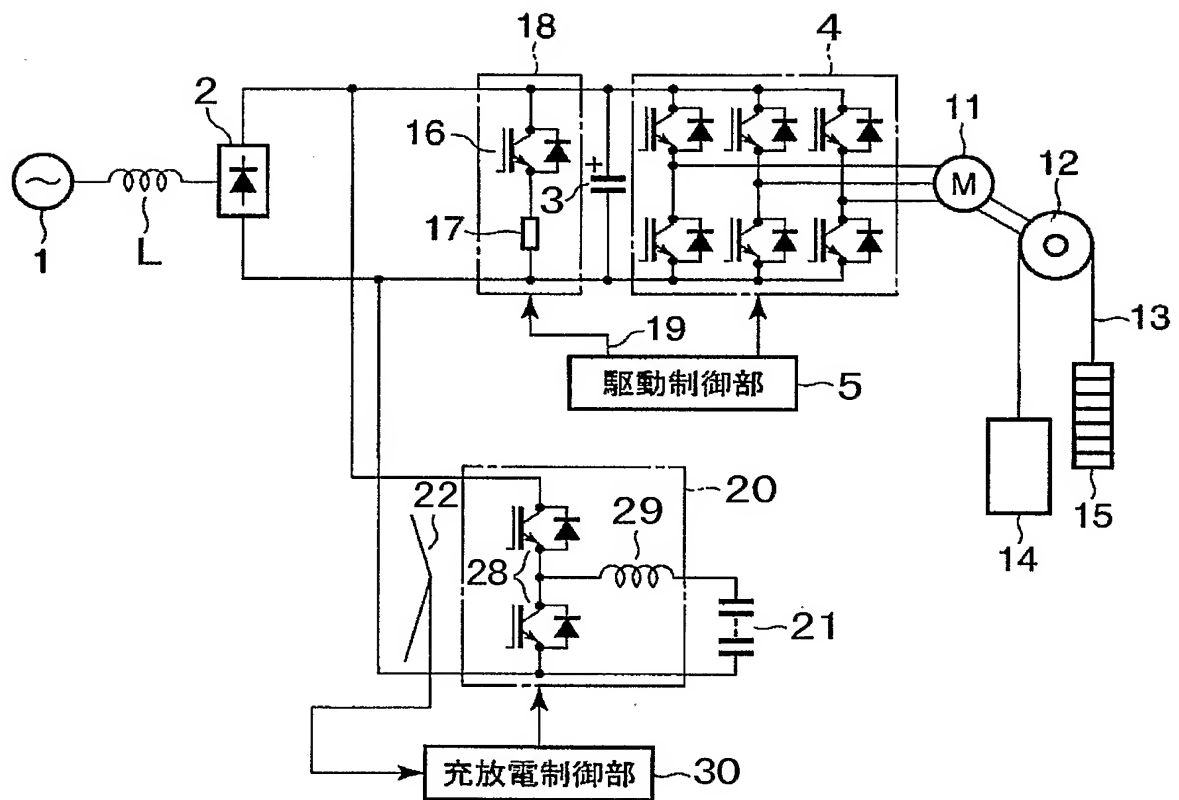
## 第 7 図



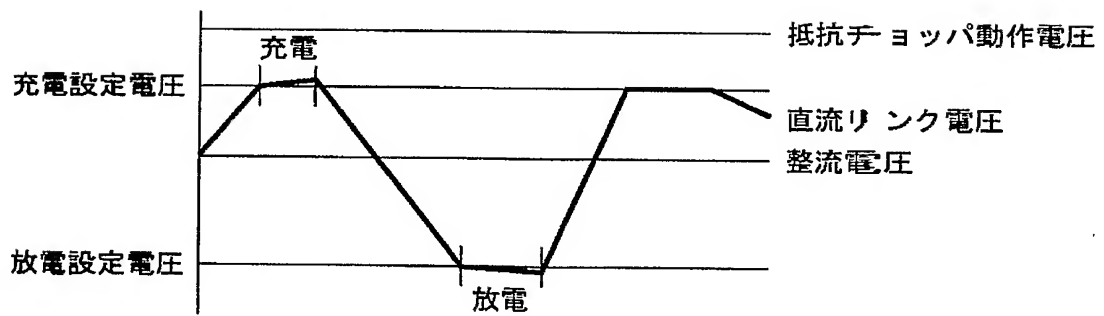
第 8 図



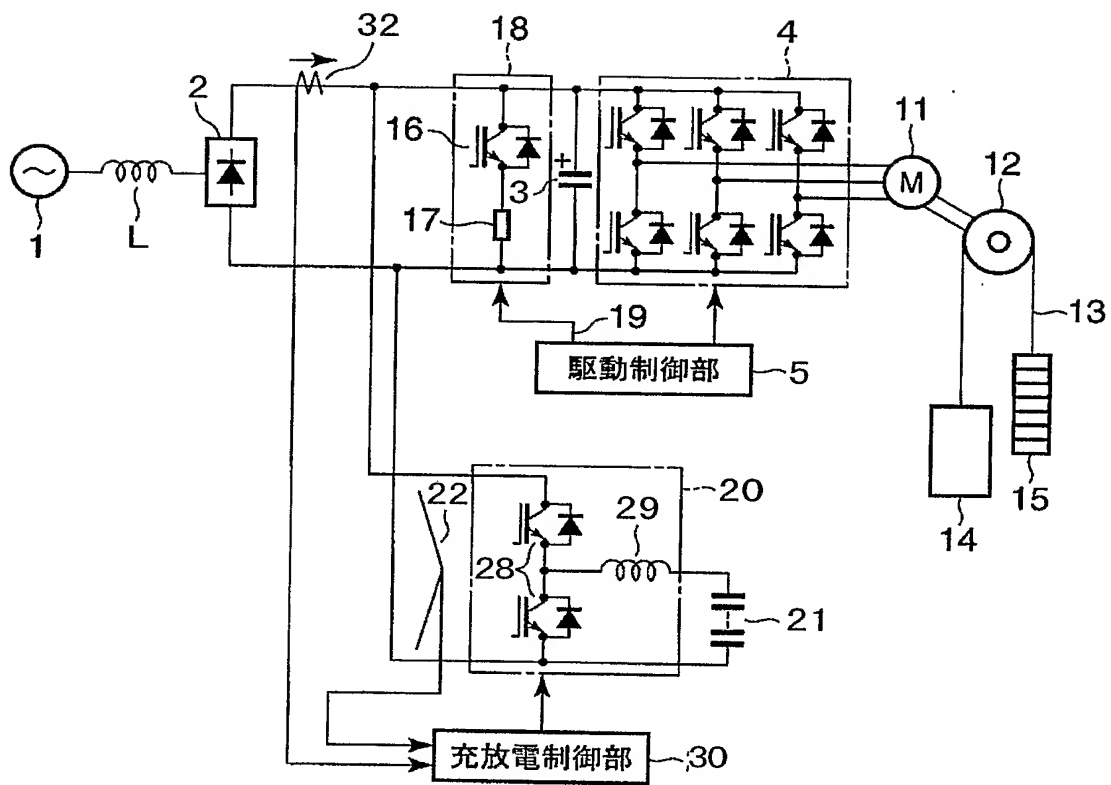
第9図



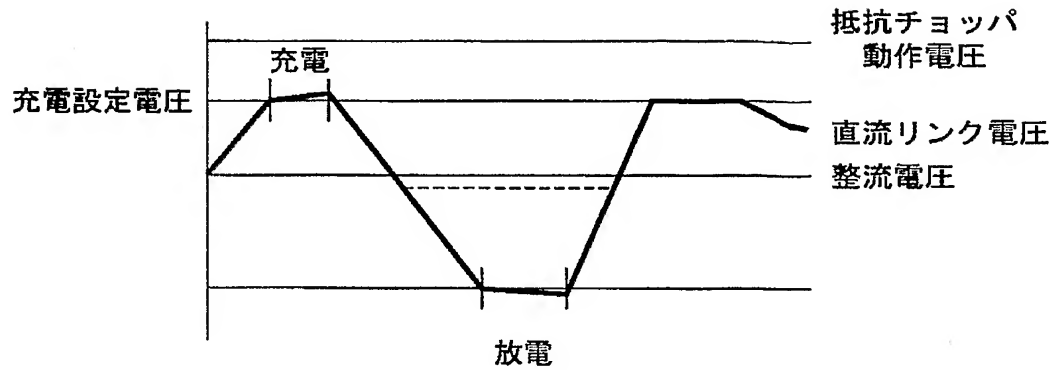
## 第 10 図



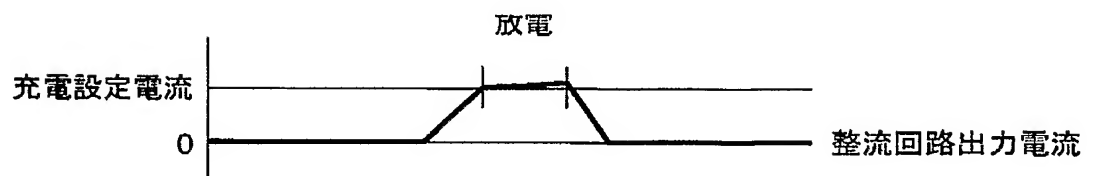
## 第 1 1 図



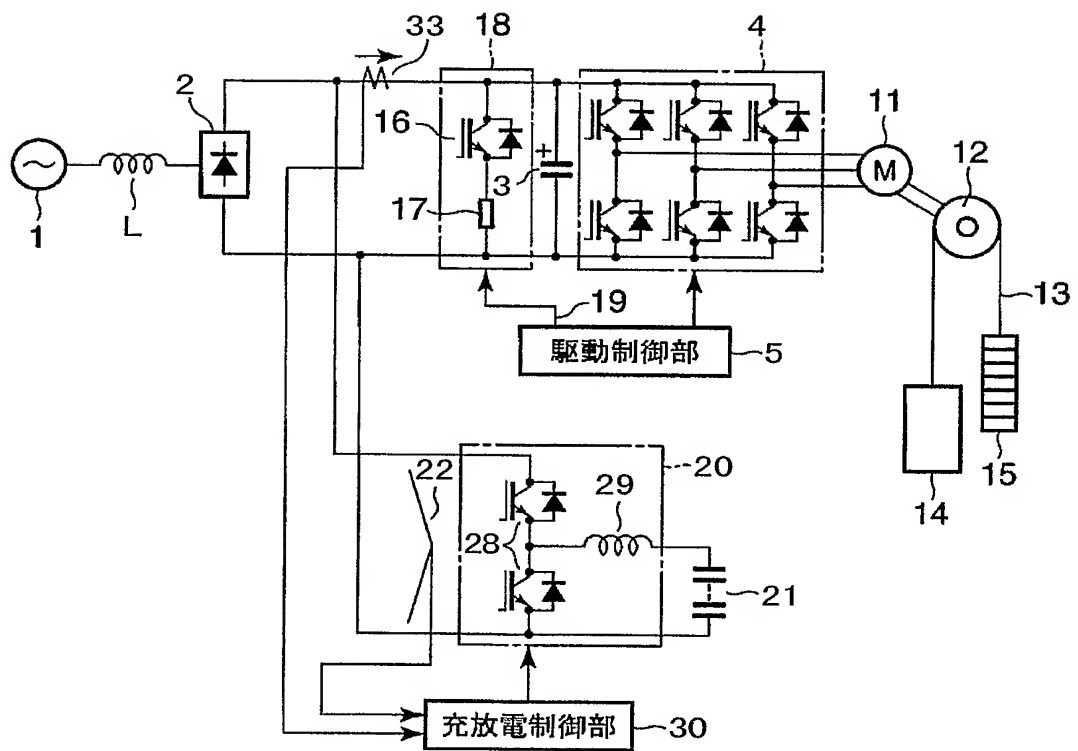
## 第 1 2 図 A



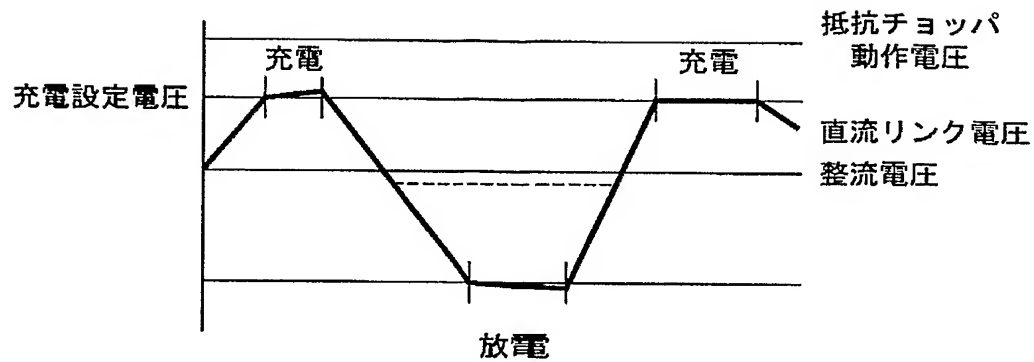
## 第 1 2 図 B



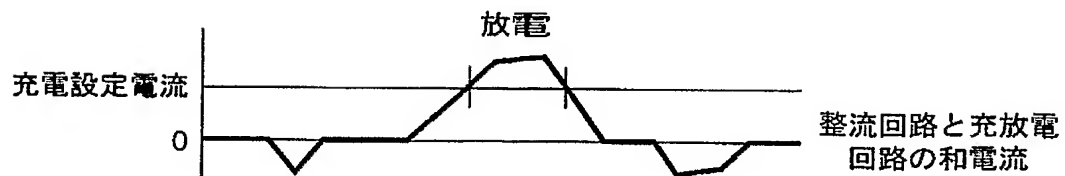
## 第 13 図



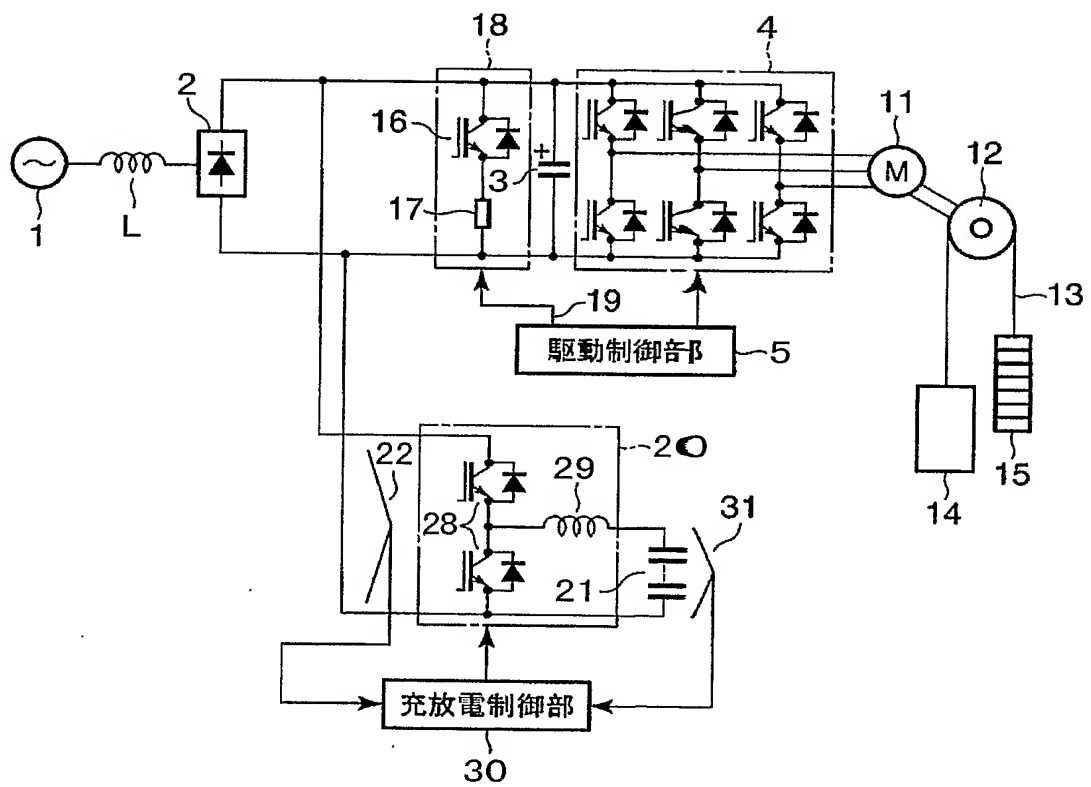
## 第 1 4 図 A



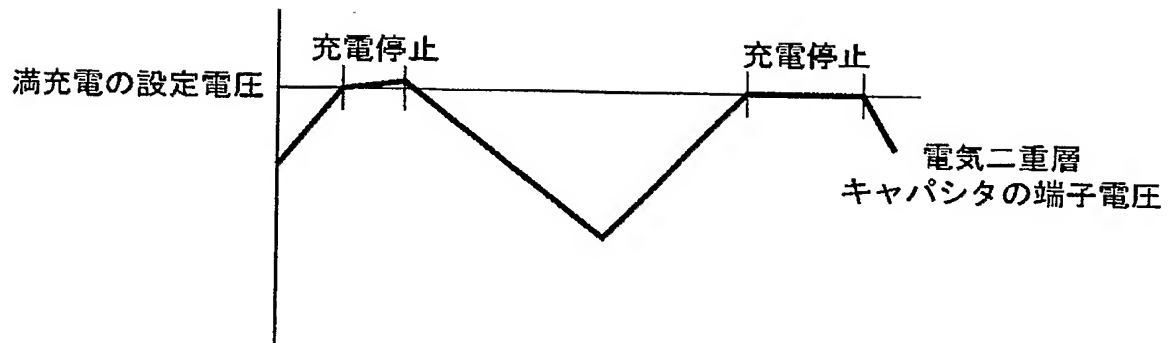
## 第 1 4 図 B



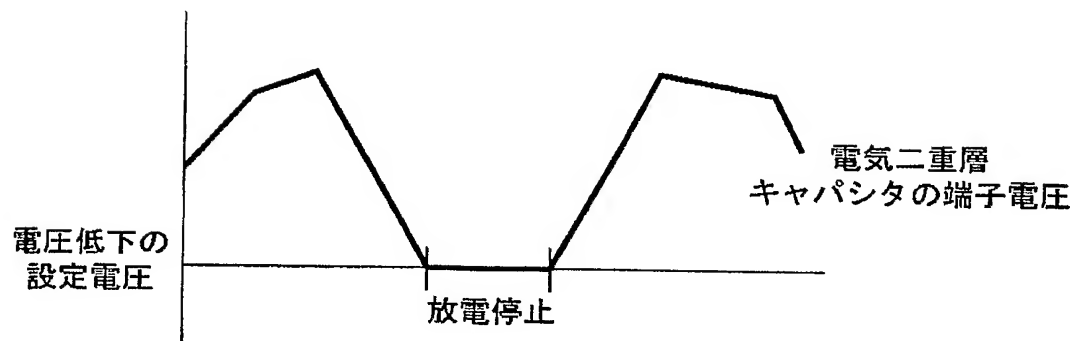
## 第 1 5 図



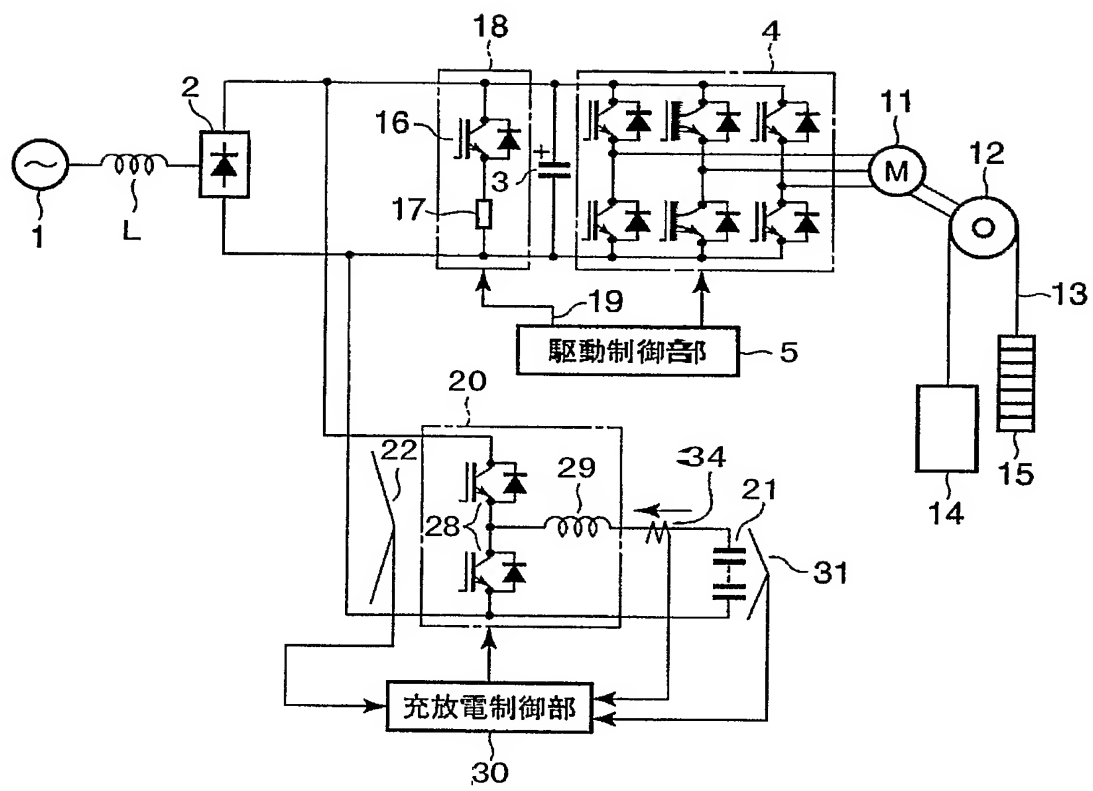
## 第 1 6 図



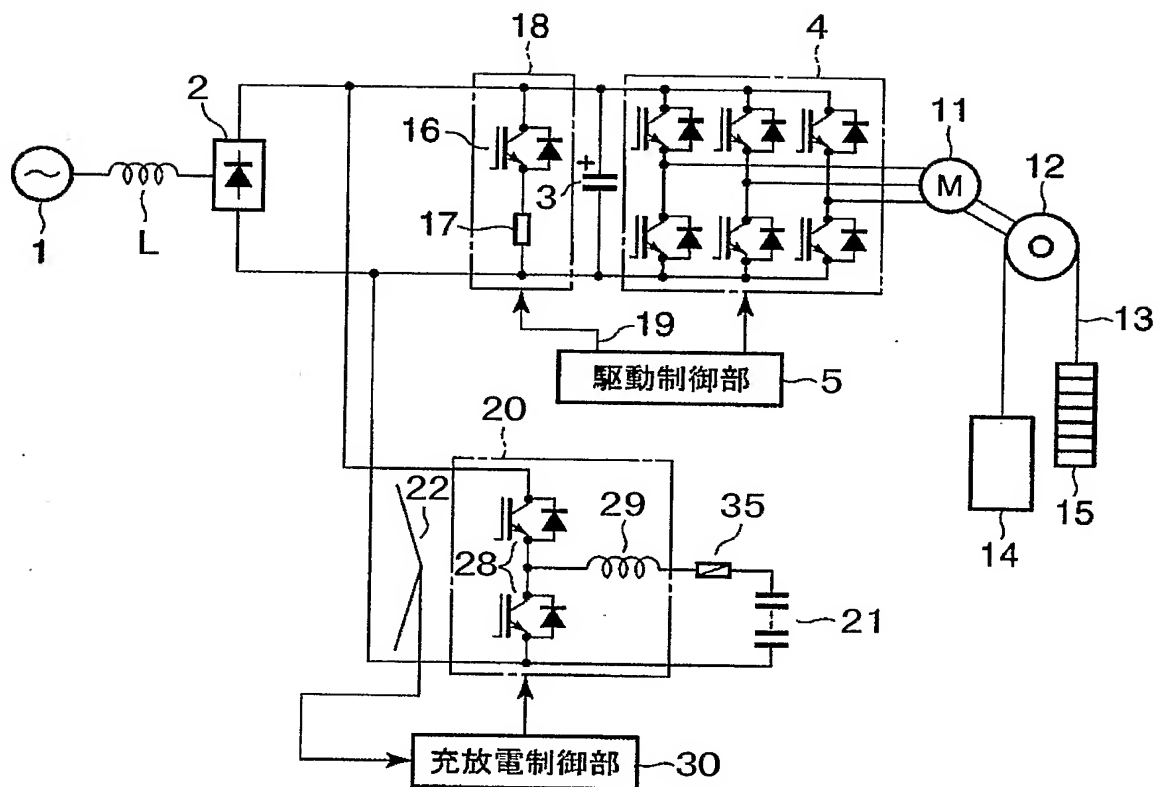
## 第 1 7 図



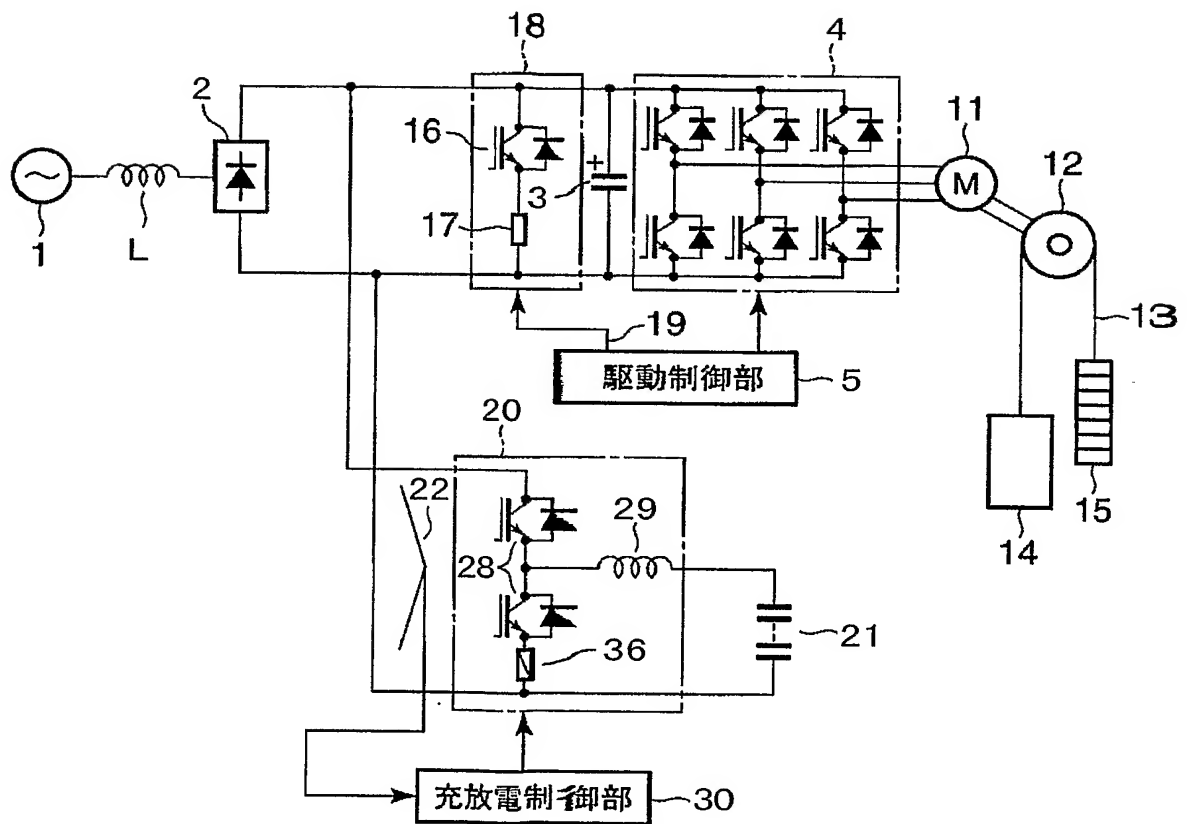
第 18 図



## 第 19 図



## 第 2 〇 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005454

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B66B1/30, B66B1/34, H02P7/63

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B66B1/00-B66B1/52, H02P7/63

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-240322 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 September, 2001 (04.09.01), Par. Nos. [0022] to [0044]; Figs. 1 to 4 & US 2001/0017234 A1 & CN 1311148 A	1-2 4-5 3,6-16
Y	JP 2001-240323 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 September, 2001 (04.09.01), Par. Nos. [0065] to [0070]; Fig. 10 & US 2001/0017236 A1 & CN 1311146 A	4-5
X A	JP 2000-53338 A (Hitachi, Ltd.), 22 February, 2000 (22.02.00), Par. Nos. [0007] to [0035]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 4-5 3,6-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 July, 2005 (04.07.05)

Date of mailing of the international search report

19 July, 2005 (19.07.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-333893 A (Hitachi, Ltd.), 21 November, 2003 (21.11.03), Par. Nos. [0009] to [0028]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 4-5 3, 6-16
A	JP 2002-338151 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. Nos. [0022] to [0061]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-16

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B66B 1/30, B66B 1/34, H02P 7/63

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B66B 1/00 - B66B 1/52, H02P 7/63

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996

日本国公開実用新案公報 1971 - 2005

日本国実用新案登録公報 1996 - 2005

日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2001-240322 A (三菱電機株式会社) 2001. 09. 04 段落番号0022-0044及び図 1-4に注意  & US 2001/0017234 A1 & CN 1311148 A	1-2 4-5 3, 6-16
Y	JP 2001-240323 A (三菱電機株式会社) 2001. 09. 04 段落番号0065-0070及び図 10に注意 & US 2001/0017236 A1 & CN 1311146 A	4-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 07. 2005

国際調査報告の発送日

19. 7. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志水 裕司

3F

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-53338 A (株式会社日立製作所) 2000.02.22 段落番号0007-0035及び図1-5に注意  (ファミリーなし)	1-2, 4-5 3, 6-16
X A	JP 2003-333893 A (株式会社日立製作所) 2003.11.21 段落番号0009-0028及び図1-3に注意  (ファミリーなし)	1-2, 4-5 3, 6-16
A	JP 2002-338151 A (三菱電機株式会社) 2002.11.27 段落番号05図三菱電機株式会社注意 (ファミリーなし) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">訂正箇所</span>	1-16